معهد القاهرة التعليمى

الهرم – الجيزة

محاضرات فى نظم المعلومات الجغرافية م١

إعداد

م/ عادل عوض الناغى

مدرس بمعهد القاهرة التعليمى

قسم المساحة والخرائط

٢٠١٥

إعلم رحمك الله أنه عليك

تبدأ مذاكرتك بذكر الله

بسم الله الرحمن الرحيم

- " وقل ربى زدنى علما "
- " وعلمك مالم تكن تعلم وكان فضل الله عليك عظيماً "
- " وما توفيقى إلا بالله "

" صدق الله العظيم "

دعاء قبل المذاكرة :

" اللهم إنى أسألك فهم النبيين وحفظ المرسلين والملائكة المقربين اللهم إجعل لسانى عامرا بذكرك وقلبى بخشيتك وسرى بطاعتك إنك نعم المولى ونعم النصير وحسبنا الله ونعم الوكيل "

دعاء بعد المذاكرة :

" اللهم إنى أستودعك ما قرأت وما حفظت وما فهمت فرده علي عند حاجتى إليه فإنك نعم المولى ونعم النصير وإنك لى كل شيء قدير "

نظم المعلومات الجغرافية

المحتويات

- تاريخ نظم المعلومات الجغرافية .
- مفهوم نظم المعلومات الجغرافية .
- مكونات نظام المعلومات الجغرافى .
- المميزات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية .
- مراحل العمل فى نظام المعلومات الجغرافى .
- أنواع البيانات الجغرافية .
- وظائف نظم المعلومات الجغرافية .
- كيفية عمل نظام المعلومات الجغرافى .
- انواع الطبقات والفرق بينها.
- الإسقاط وأنواعه .
- نظام الإحداثيات .
- الإستخدامات المختلفة لنظم المعلومات الجغرافية .
- بعض المصطلحات والمفاهيم الهامة لنظم المعلومات الجغرافية .
- أنواع برامج نظم المعلومات الجغرافية .

تاريخ نظم المعلومات الجغرافية

مرت نظم المعلومات بمراحل عديدة فهة ليست وليدة لحظتها بل مرت بمراحل عديدة فى ظهورها وتطورها وأهم هذه المراحل هى :

مرحلة ما قبل الستينيات
•كانت عبارة عن محاولات إرهاصات عديدة ظهرت فى القرن التاسع عشر ساهمت فى دعم تطور الإتجاه نحو نظم المعلومات الجغرافية التى صار أغلب العالم يسمع عنها منذ الستينيات الأولى نحو إنشاء نظام معلومات جغرافى
مرحلة الستينيات
•CGIS بدأت فى كندا عام ١٩٦٤ على يد العالم الكندى روجر تومليسون والمهندس المعمارى هوارد فيشر وكان الهدف الأساسى تحليل البيانات التى تم جمعها بواسطة إدارة قسم الأراضى الزراعية فى الحكومة الكندية
• فى الولايات المتحدة تركزت الجهود فى جامعة هارفارد على تاسيس معمل متخصص فى إنتاج الخرائط الآلية وخاصة خرائط توزيع الكثافات
مرحلة السبعينيات
•شهدت نظم المعلومات الجغرافية إهتماما ملحوظا من قبل الحكومات فى الدول المتقدمة وذلك للإستفادة منها خاصة فى مجال درء وإنقاص الخسائر الناجمة عن الكوارث الطبيعية والبرية والبحرية وحماية البيئة .
•تعتبر نهاية السبعينيات مرحلة مهمة فى تاريخ تطور نظم المعلومات الجغرافية حيث توحدت الجهود التى بذلت من قبل فى هذا الصدد
مرحلة الثمانينيات
• زاد الإعتماد على نظم المعلومات الجغرافية بشكل خاص باعتبارها أداة فعالة ومؤثرة ذات مقدرة فائقة على ربط قواعد البيانات بالمواقع الجغرافية وإجراء كافة التحليلات والإستفسارات المكانية ثم إظهار هذه النتائج فى صورة مبسطة لمتخذ القرار
• أدركت مصر والعديد من الدول المحيطة بها ضرورة البدء بخطوات عملية للمضى في طريق توظيف تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية فى دفع عجلة التنمية والإعتماد عليها فى دراسة المشكلات ورسم السياسات واتخاذ القرارات

مفهوم نظم المعلومات الجغرافية

يُعرّف نظام المعلومات الجغرافية (Geographic Information System: GIS) بأنه نظام حاسوبي لجمع وإدارة ومعالجة وتحليل البيانات ذات الطبيعة المكانية. ويُقصد بكلمة مكانية (spatial) أن تصف هذه البيانات معالم (features) جغرافية على سطح الأرض، سواء أ كانت هذه المعالم طبيعية كالغابات والأنهار أم اصطناعية كالمباني والطرق والجسور والسدود. يستخدم مصطلح معالم للإشارة أيضاً إلى الظواهر الطبيعية والبيئية مثل المد والجزر والتلوث وغيرها.

لكن هذا التعريف لا يعني أن نقيد استخدام نظام المعلومات الجغرافية بالمساحات الكبيرة، لأنه يمكن أن يستخدم في دراسة حيّ تكون المعالم الجغرافية فيه مؤلفة من عدد صغير من المنازل وشبكة الهاتف والكهرباء والمياه، أو في شركة واحدة تكون شبكة الحواسيب أحد المعالم فيها.

مفهوم آخر لنظم المعلومات الجغرافية :

نظم المعلومات الجغرافية Geographical Information Systems هي طريقة أو أسلوب لتنظيم المعلومات الجغرافية والوصفية بواسطة الحاسوب ، وربطها بمواقعها الجغرافية اعتماداً على إحداثيات معينة Coordinates . ونظم المعلومات الجغرافية مكونة من ثلاثة أجزاء هي : نظم Systems والتي هي تكنولوجيا الحاسوب والبرمجيات المرتبطة به ، والمعلومات Information وهي البيانات التي تتكون منها هذه النظم ، وطرق إدارتها وتنظيمها واستخدامها ، والجزء الثالث هو الجغرافية Geographic وهي العنصر المكاني في هذه النظم ، والذي هو الأرض ، والعالم الحقيقي الذي توجد به تلك المعلومات وباللغة الإنجليزية قد تسمى Geographic كما هي معروفة في الولايات المتحدة الأمريكية ، أو Geographical كما تسمى في أماكن عديدة في العام .

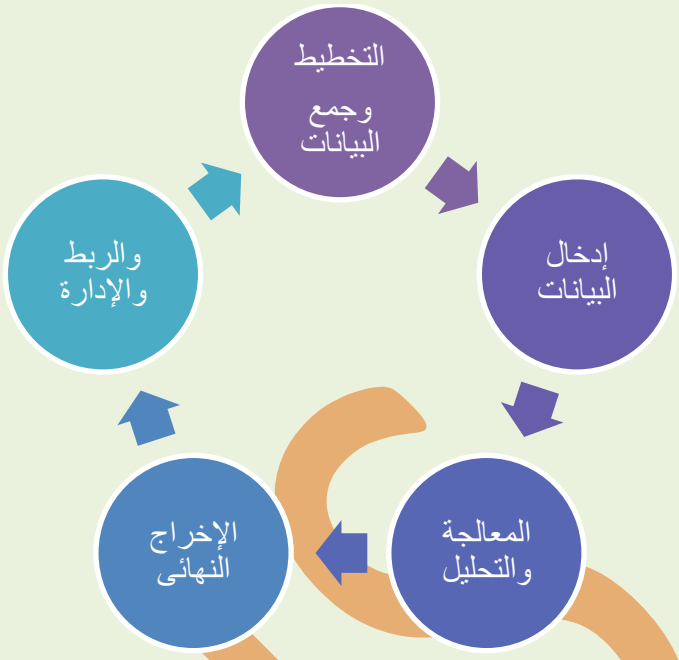
مكونات نظام المعلومات الجغرافى .

المميزات الأساسية لنظم المعلومات الجغرافية .

تطورت الحاجة إلى نظم المعلومات الجغرافية فى المجالات والتخصصات المختلفة مثل التخطيط العمرانى وحماية البيئة استخدامات الأراضى وادارة المرافق وغيرها بسبب قدرتها على تنظيم وتحليل المعلومات الجغرافية حي تمتاز بالقدرات الآتية :

- الدقة : حيث تتميز المعالجه بالدقة المستمدة من الحاسبات الآلية .
- القدرة الكبيرة على التخزين : حيث أنها تتميز بطاقة هائلة على تخزين البيانات.
- السرعة فى معالجة البيانات : هو العامل الذى يوفر الوقت والجهد والمال .
- السرعة فى إسترجاع المعلومات والبيانات : حث انها توفر سرعة فى إسترجاع البيانات .
- المرونة فى تعديل البيانت ومن ثم النتائج : توفر أداء دقيق فى تعديل البيانات المدخلة.
- سهولة فرز وتصنيف البيانات : إمكانيات هائلة فى تصنيف البيانات مما يوفر الجهد .
- سهولة ربط البيانات : قدرات كبيرة فى مجال ربط البيانات المختلفة والمتفرقة .
- سهولة البحث فى البيانات : عن طريق الإستفسارات المكانية الهائلة.
- سهولة تصدير واستيراد البيانات : توفر تصدير واستيراد البيانات بين التطبيقات المختلفة
- دقة واتساع مدى التمثيل البيانى : تتعدد أساليب التمثيل البيانى تبعاً لطبيعة كل ظاهرة
- إمكانية التمثيل الكارتوجرافى : عن طريق الرسم الآلى للخرائط المختلفة بصورة سهلة
- تحسين تكامل المؤسسات : عن طريق الربط بين المؤسسات التى تعمل بالنظام
- مساعدة متخذى القرار : تقديم معلومات تخطيطية تعمل على إتخاذ القرار الصائب
- المساعدة على إنشاء النماذج المختلفة : عن طريق نماذج حول إختيار المواقع المناسبة .
- التنبؤ بالكوارث والأخطار البيئية : عن طريق عمل التحليلات اللازمة على الظاهرات

مراحل العمل فى نظام المعلومات الجغرافى .



أنواع البيانات الجغرافية .

يمكننا قبل الحديث على عن أنواع البيانت علينا أولاً أن نميز الفرق بين البيانات Data والمعلومات Information فالعلاقة بسيطة جدا ولكنها تختلط على بعض الناس وهى :

أنواع البيانات التى يستخدمها المتعامل بنظم المعلومات الجغرافية :

يمكن تصنيف البيانات إلى نمطين رئيسين يخرج منهما فروعاً عديدة :

بينات وصفية

بيانات رقمية

١) بيانات رقمية إحصائية خام .

٢) بيانات رقمية إحصائية مستنتجة .

٣) قواعد بيانات Data Bases .

٤) بيانات صور جوية ومرئيات فضائية

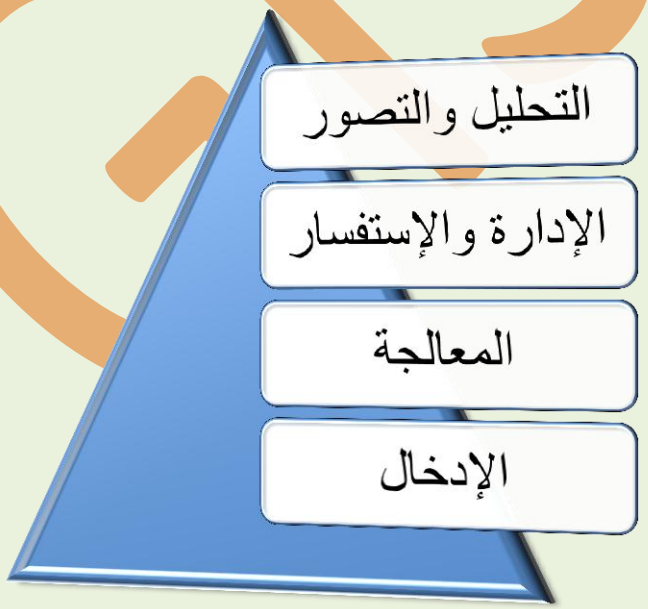
٥) بيانات وصفية

٦) بيانات حقلية

٧) بيانات خرائطية

٨) خرائط إليكترونية إحداثية وصور

وظائف نظم المعلومات الجغرافية .



كما نرى الشكل الهرمى السابق الذى يرتكز على عملية الأدخال والتى يجب أن تتحلى بالدقة الكافية حتى الوصول إلى قمة الهرم بصورة صحيحة ودقيقة ولم تتوقف الوظائف عند هذه القمة بل هم الأساس ولكن هناك العديد من الوظائف نجملها فى الآتى .

١) إسترجاع المعلومات.

٢) إنتاج الخرائط الموضوعية .

٣) القياس المكانى .

٤) التراكب إنشاء الحرم والممرات .

٥) تحليل الشبكة.

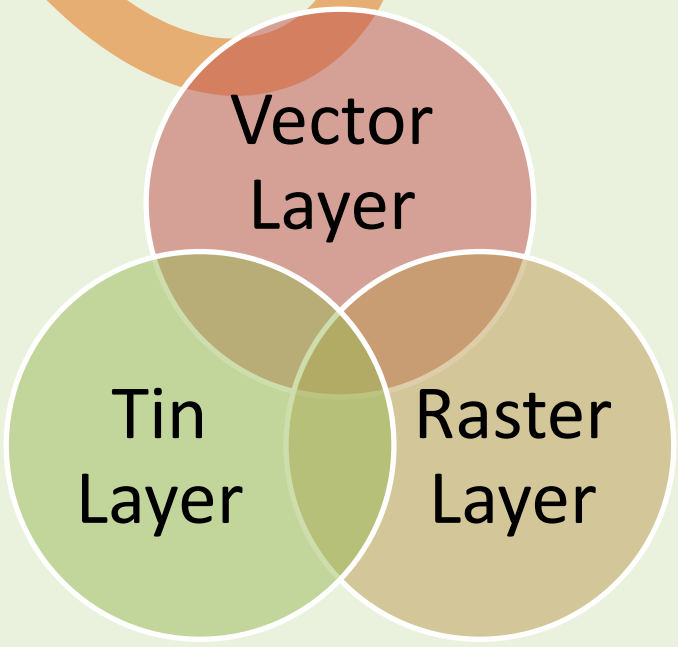
٦) التصنيف أو التجميع والتفريق المكانى.

كيفية عمل نظام المعلومات الجغرافى .

يقوم نظام المعلومات الجغرافى بتخزين المعلومات عن العالم فى هيئة مجموعة من الطبقات المتفردة (Thematic Maps) المتصلة ببعضها جغرافيا" فى صورة بسيطة ولكن غاية فى القوة ومن الناحية العلمية أثبتت أهميتها فى حل العديد من مشكلات العالم الخارجى بدءا" من التطبيقات البسيطة التى لها علاقة بمشاكل الحياة اليومية وحتى التطبيقات المعقدة التى قد تصل الى عمل نموذج لدورة المحيط الكونى .

انواع الطبقات والفرق بينها.

يوجد ثلاث أنواع من الطبقات نعمل أهم إثنين منها



نماذج الطبقات Vector & Raster والفرق بينهما

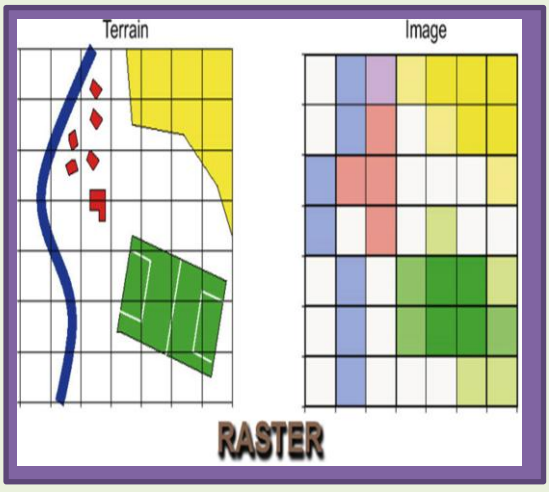
١-٤-١ نماذج Raster & Vector

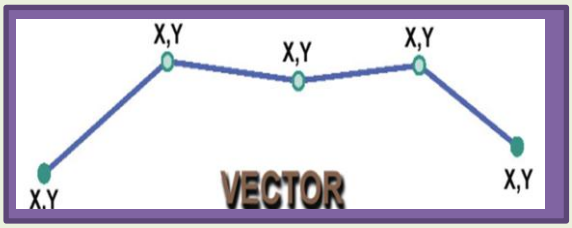
ان نظم المعلومات الجغرافية تعمل بنموذجين مختلفين أساسيين من النماذج الجغرافية هما (Vector & Raster) ، ففى نموذج (Vector) يتم تمثيل المعلومات الخاصة بالنقاط ، والخطوط ، والمضلعات يتم إعطائها كود وتخزينها فى صورة مجموعة من ترتيبات (x,y) .

إن موقع وصف نقطة مثل البئر يمكن وصفها بنقطة واحد يتم تمثيلها بأحداثي واحد (x,y) . أما وصف الخطوط مثل الشوارع الأنهار يمكن تخزينها على هيئة مجموعة من ترتيبات النقط .و بالنسبة لمتعدد الأضلع (مضلع) مثل المناطق السكنية وموانى الأنهار يمكن تخزينها في زج زاج مغلق من الترتيبات .

إن نموذج (Vector) يستخدم في وصف الأشياء الثابتة لكنة غير مفيد في وصف الأشياء دائمة التغير مثل نوع التربة ، الحالة البيئية لمنطقة معينة أو شكل الشاطئ في فترة زمنية محددة.

أما عن نموذج (Raster) تم عمله لهذا النوع من الأشياء الدائمة التغير فى الشكل أو الخصائص . و تتكون صورة (Raster) من مجموعة من الخلايا عن كونها خريطة ممسوحة أو صورة .





و يستخدم كلا" من النموذجين (Raster) و (Vector) لتخزين المعلومات الجغرافية و لكل منهما لة مميزات وعيوب . ونظام المعلومات الجغرافى الحديث يستطيع التعامل مع كلا النموذجين . وملفات البيانات فى صورة (Raster) يمكن دمجها بواسطة الكمبيوتر ولكنها بوجه عام أقل تفصيلا وأقل فى رؤيتها بالقياس لملفات البيانات الموجهة (Vector) والتى تظهر بوجه عام فى الصورة التقليدية للخرائط اليدوية .

والبيانات الرقمية الموجهة (Vector) يمكن تجميعها ورؤيتها فى صورة نقط أو فى صورة خطوط أو مساحات (أشكال ومساحات محددة بخطوط) وكمثال للبيانات النموذجية الموجودة فى ملفات (Vector) يمكن أن تكون حدود تقسيمات وتحت تقسيمات للمنازل مثلا".

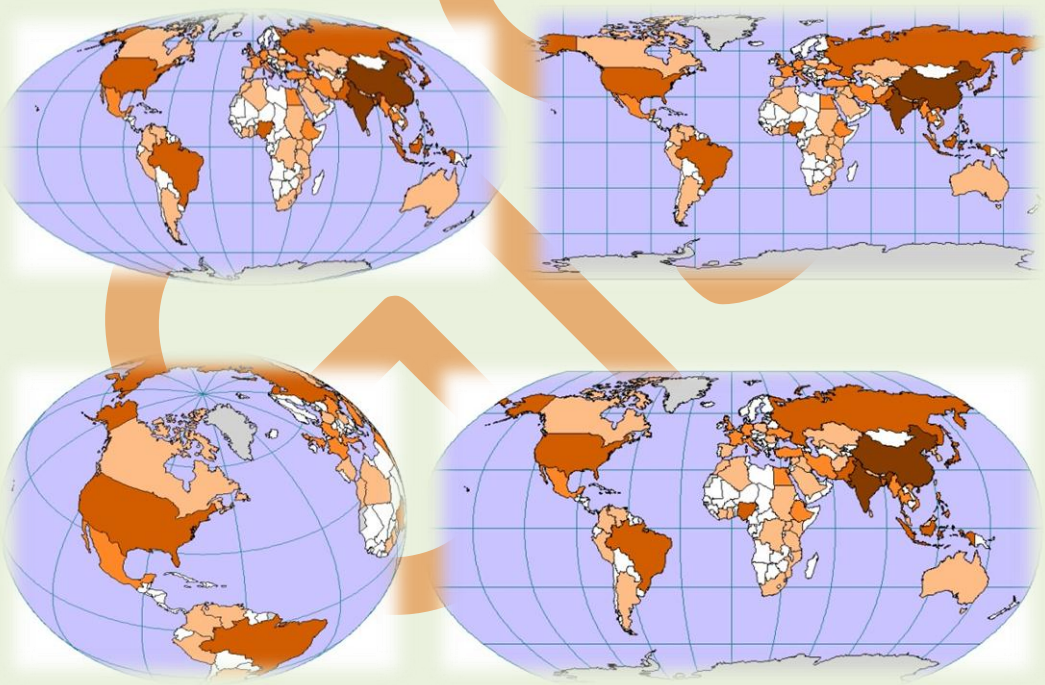
وفيما يلى مقارنة بين مواصفات النموذجين :

بيانات (Raster)	بيانات (Vector)
انخفاض فى الدقة المكانية.	دقة مكانية عالية.
ملفات ذات حجم كبير (صور)	ملفات صغيرة (سعة تخزين أقل)
سهل التحليل كما يمكن إعداد تحليل معقد.	صعب التحليل كما يتم تخزينه فى قائمة كبيرة الأبعاد.
تحليل بطىء وعرض بطىء.	تحليل سريع وسرعة عرض.
من الصعب فهمه للقطاع العام من الناس.	سهل فهمه لقطاع عريض من الناس.
يتطلب تكنولوجيا منخفضة ونظم ليست مرتفعة السعر.	يتطلب تكنولوجيا عالية ونظم غالية الثمن.
يستخدم فى التطبيقات الخاصة بالأشياء الدائمة التغير فى الشكل مثل الخصائص البيئية و المناخ و انواع الزراعات و التغير فى التضاريس الارضية .....الخ .	يستخدم فى التطبيقات ذات الظروف الثابتة مثل التخطيط العمرانى ، اختيار مواقع الخدمات و المرافق وادارة الأزمات.

الإسقاط وأنواعه .

هو عملية تحويل الشكل ثلاثى الأبعاد للكرة الأرضية لشكل ثنائى الأبعاد ليناسب إنشاء الخرائط والقياسات المساحية والهندسية . وعلى مستخدم نظم المعلومات الجغرافية أيضاً أن يكون على دراية كاملة بنظم الإسقاط المختلفة (إسطوانى – مخروطى – سمتى) حيث تناسب بعضها العمل فى مناطق وتناسب الأخر العمل فى مناطق مختلفة تبعاً لشكل اللإسقاط وخصائصه .

أمثلة للأسقاطات المختلفة للكرة الأرضية



نظام الإحداثيات .

يستخدم نظام الإحداثيات فى تعريف المواقع على الكرة الأرضية وهناك نوعان من أنظمة الإحداثيات المفروضة على الكرة الأرضية

١. نظام الإحداثيات الجغرافى Geographic Latitude – Longitude

٢. نظام الإحداثيات المسقط ومن أشهرها نظام إحداثيات مركيتور العالمى UTM

نظام إحداثيات مركيتور العالمى Universal Transverse Mercator

- قسم مركيتور العالم إلى نطاقات Zones بناءاً على خطوط الطول يبلغ كل نطاق عدد ٦ خط طول . (ومصر تقع فى zones 35-36-37)
- يعتبر مسقط مركيتور المستعرض احد انواع الأحداثيات الهندسية المسقطة مستنتجة من النوع الأسطوانى للأسقاط .
- ترسم دوائر العرض كخطوط مستقيمة توازى خط الإستواء وتساوى طوله
- ترسم خطوط الطول كخطوط مستقيمة توازى خط جرينتش وتساوى طوله
- يمتاز مسقط مركيتور على أنه يستخدم الأمتار فى قياس المسافات والمساحات عكس المساقط التى تستخدم الزاويا .

الإستخدامات المختلفة لنظم المعلومات الجغرافية .

هناك إستخدامات لا حصر لها لنظام المعلومات الجغرافى نذكر منها أهمها

- ✓ إنتاج خرائط استخدامات الأراضي والموارد الطبيعية
- ✓ التخطيط العمراني
- ✓ حماية البيئة
- ✓ إدارة الأزمات
- ✓ الدراسات الاقتصادية والاجتماعية
- ✓ الخدمات الطبية
- ✓ وسائل المواصلات والحركة المرورية

بعض المصطلحات والمفاهيم العامة لنظم المعلومات الجغرافية .

هناك مصطلحات عديدة داخل نظم المعلومات الجغرافي منها :

- ☒ إستعلام Query – مكانى Spatial - معالم features – طبقة Layer
- ☒ مسقط مركيتور العالمى UTM - خريطة أساس Base Map - إسقاط Projection
- ☒ ..... - بيانات صورية Raster - بيانات موجهة Vector

أنواع برامج نظم المعلومات الجغرافية .

تتعدد أنواع البرامج المستخدمة فى نظم المعلومات الجغرافية وليست قاصر على برنامج واحد كما يتصور البعض فعلى سبيل المثال لا الحصر

- **الأشهر : برنامج Arc GIS**
- **برنامج Maptitude**
- **برنامج Geomedia**
- **برنامج Super GIS**

وهكذا يوجد برامج عديدة .....

شيت الملزمة

س ١ اذكر أهم انواع الطبقات مع عمل مقارنة بينهم ؟

س ٢ بين الإستخدامات المختلفة لنظم المعلومات الجغرافية ؟

س٣ حدد أنواع الأسقاط ونظام الإحداثيات ؟